

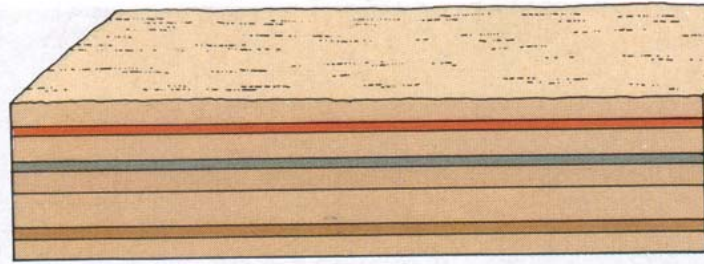
TIEMPO GEOLÓGICO

- **EL TIEMPO GEOLÓGICO SE MIDE POR LOS CAMBIOS, Y LOS CAMBIOS OCURREN A DIFERENTES ESCALAS DE TIEMPO Y ESPACIO.**
- **LAS ROCAS SON LAS QUE MARCAN EL PASO DEL TIEMPO GEOLÓGICO. ELLAS SON EL TESTIMONIO DE LOS CAMBIOS QUE OCURREN EN LA NATURALEZA,.**
- **NUESTRO PLANETA TIENE UN VASTO ARCHIVO NATURAL QUE REVELAN LOS EPISODIOS DE LOS NUMEROSOS EPISODIOS CAMBIOS GEOLÓGICOS HABIDOS EN EL PASADO.**
- **LA INTERPRETACIÓN DE LAS ROCAS COMO PRODUCTO Y REGISTRO DE EVENTOS EN LA HISTORIA DE LA TIERRA ESTÁ BASADA EN EL PRINCIPIO DEL UNIFORMITARIANISMO, QUE ESTABLECE QUE LAS LEYES DE LA NATURALEZA NO CAMBIAN CON EL TIEMPO.**

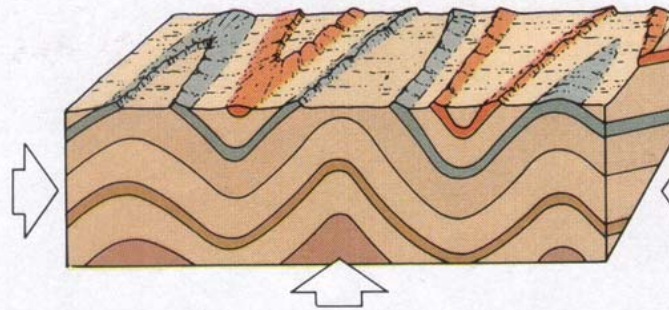
- EL ENORME ABISMO DEL TIEMPO GEOLÓGICO FUE DECUBIERTO EN EDINBURGO, EN LOS AÑOS 1770, POR JAMES HUTTON, QUIÉN CAMBIO EL PENSAMIENTO CONVENCIONAL QUE EXISTÍA EN ESOS DÍAS, CUANDO SE ACEPTABA QUE LA TIERRA TENÍA LA EDAD DE 6000 AÑOS, ESTABLECIDA POR EL ARZOBISPO DE USHER (1581-1656) A PARTIR DE LA RECAPITULACIÓN DE LA CRONOLOGÍA BÍBLICA (22 de octubre del 4004 A.C.)
- CON SU DESCUBRIMIENTO MOSTRÓ QUE LAS RAICES DEL TIEMPO ERAN MUCHO MAS PROFUNDAS QUE LO QUE CUALQUIER OTRO HABÍA SUPUESTO.

HUTTON OBSERVÓ, A LO LARGO DE LA COSTA DE ESCOCIA, QUE CADA FORMACIÓN ROCOSA, SIN IMPORTAR SU EDAD, ERA EL PRODUCTO DE LA EROSIÓN DE OTRAS ROCAS MAS ANTIGUAS.

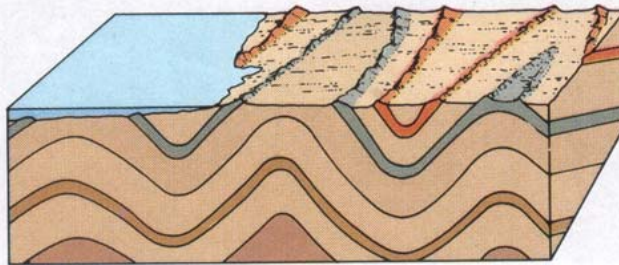




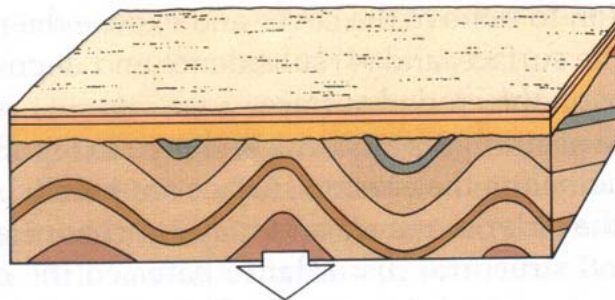
**EL TIEMPO GEOLÓGICO ES CONTINUO,
ESTO ES, NO TIENE INTERRUPCIONES.**



**SIN EMBARGO, EN CADA SECUENCIA DE
ROCAS O REGISTRO SE OBSERVAN
DISCONTINUIDADES MAYORES
("unconformities" o discordancias), QUE
REVELAN INTERRUPCIONES
SIGNIFICATIVAS DE LOS PROCESOS
FORMADORES DE ROCAS.**



**ALGUNAS DE ESTAS INTERRUPCIONES
MAYORES, O QUIEBRES EN LA
CONTINUIDAD DE LA COLUMNA
ESTRATIGRÁFICA, SEPARAN
FORMACIONES DE ROCAS DE EDADES MUY
DISTINTAS, ADEMÁS DE SER LITOLÓGICA
Y ESTRUCTURALMENTE MUY DIFERENTES.**



**ENTRE AMBAS FORMACIONES EXISTE UNA
RELACIÓN DE CONTACTO DISCORDANTE,
QUE SE CONOCE CON EL NOMBRE
DE DISCORDANCIA ANGULAR**

DISCORDANCIA ANGULAR



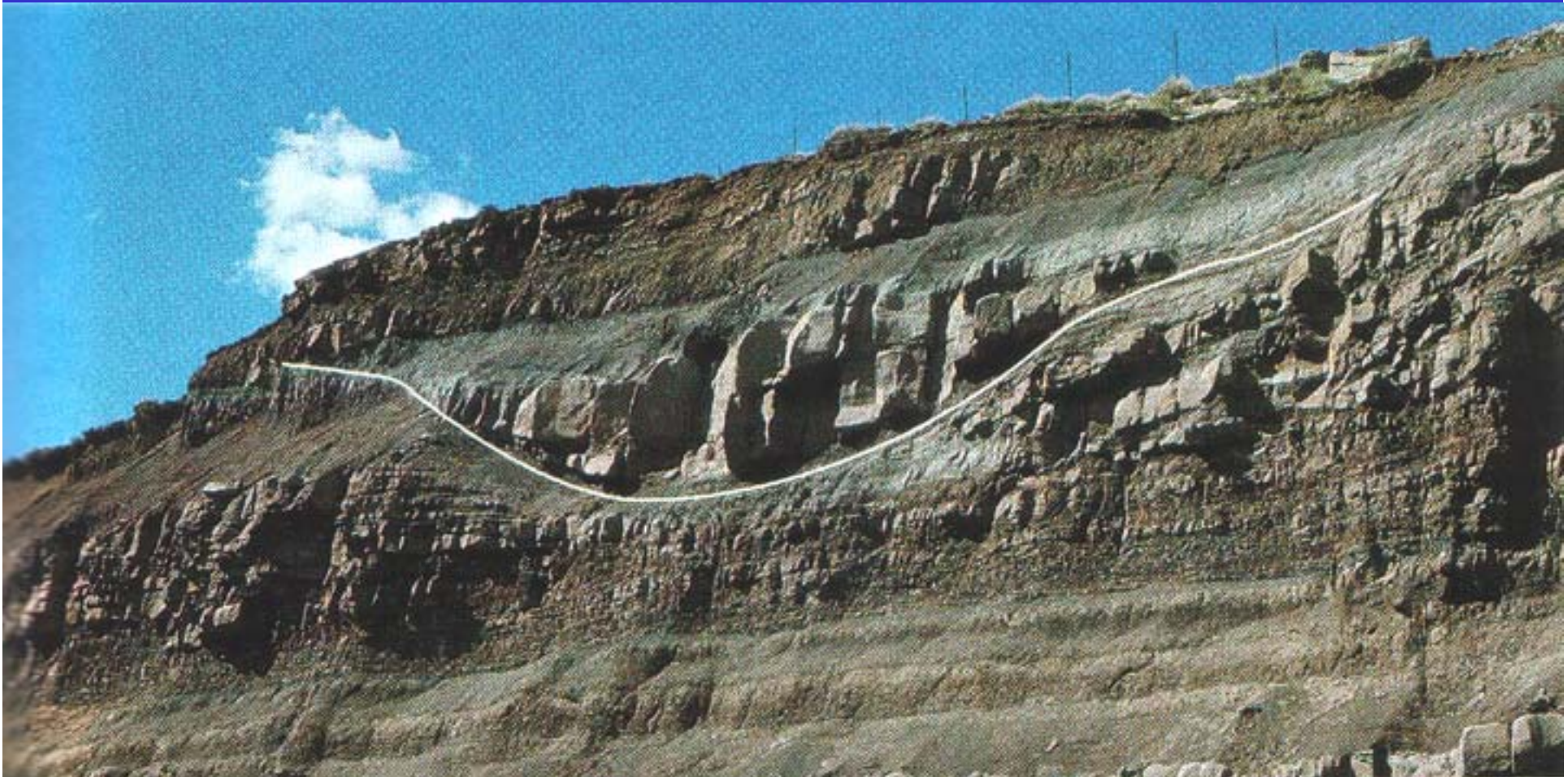
LA EXISTENCIA DE UNA DISCORDANCIA ANGULAR

IMPLICA ACEPTAR LOS EVENTOS
GEOLÓGICOS

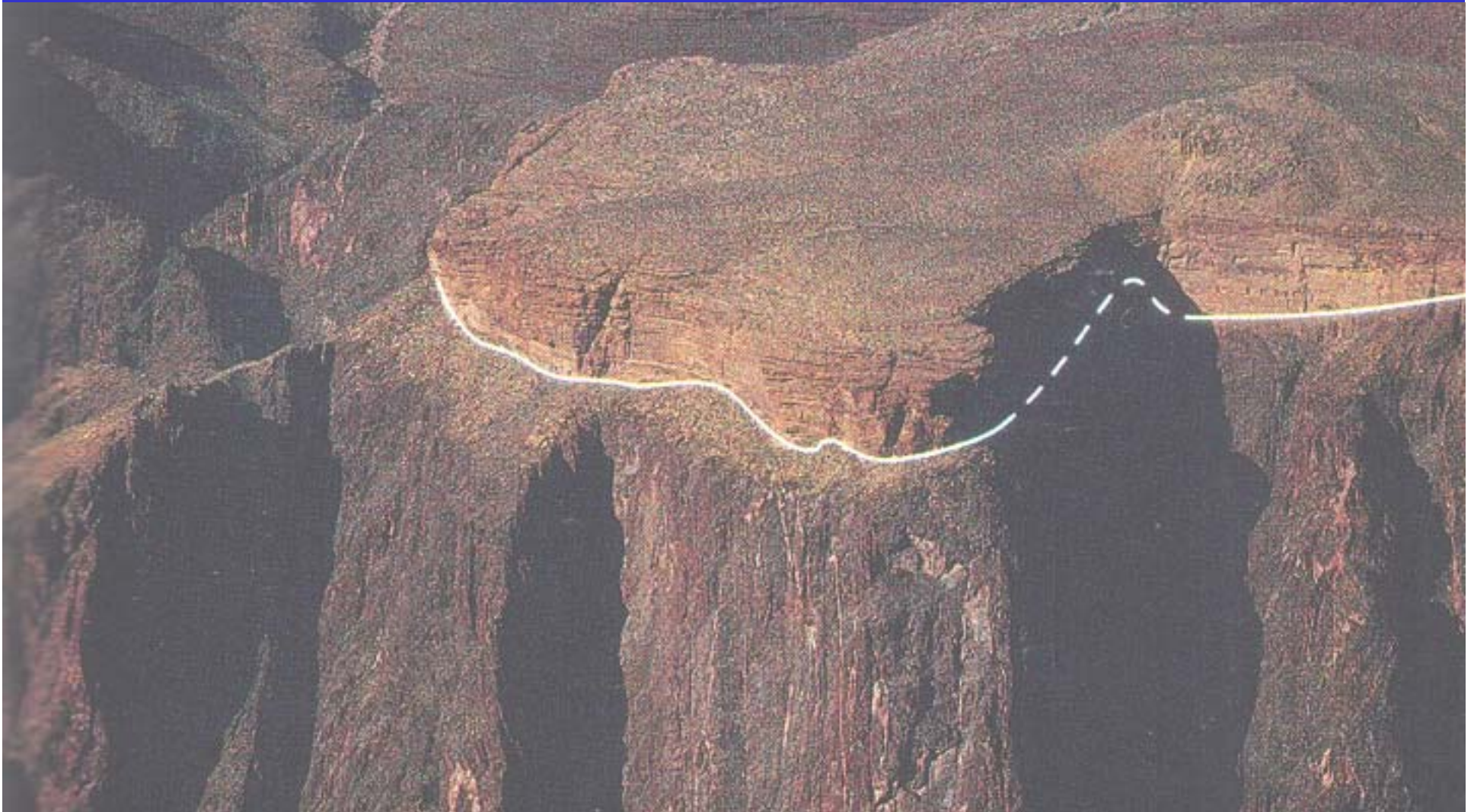
SIGUIENTES:

- a) formación de rocas (estratificadas)
- b) plegamiento, metamorfismo o intrusión
- c) solevantamiento y erosión, que remueve la cobertura, hasta exponer en la superficie la roca plegada, metamórfica o intrusiva.
- d) subsidencia (hundimiento) y deposición de rocas sedimentarias (mas jóvenes) sobre la superficie erodada.
- e) plegamiento, nuevo solevantamiento y erosión.

OTRO TIPO DE DISCONTINUIDAD ES LA DISCORDANCIA DE EROSIÓN (o “disconformity”), DONDE NO HA HABIDO PLEGAMIENTO PREVIO y LA SUPERFICIE DE EROSIÓN ES PARALELA A LOS ESTRATOS DE AMBAS UNIDADES



DISCORDANCIA DE EROSIÓN



EDADES RELATIVAS

- **SE DETERMINAN POR EL ORDEN CRONOLÓGICO DE LAS SECUENCIAS O DE LOS EVENTOS.** Los principios mas importantes que se aplican para determinar edades relativas son principios de marcada simplicidad y universalidad
 - a) principio de **SUPERPOSICIÓN**
 - b) principio de la **SUCESIÓN FAUNÍSTICA**
 - c) principio de **CORTE** o de **CONTACTO** entre dos cuerpos de roca
 - d) principio de las **INCLUSIONES**
 - e) principio de la **SUCESIÓN DE DESARROLLO DEL PAISAJE**
- **LA EDAD RELATIVA IMPLICA QUE NO SE DEDUCEN VALORES CUANTITATIVOS O ABSOLUTOS DE TIEMPO. SÓLO SE DEDUCE QUE UN EVENTO OCURRIÓ MAS TEMPRANO O MAS TARDE QUE OTRO.**

Los estratos, a medida que se van depositando en la cuenca, van sobreponiéndose horizontalmente uno sobre el otro, de modo que el último en formarse va quedando siempre encima del mas viejo



PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN



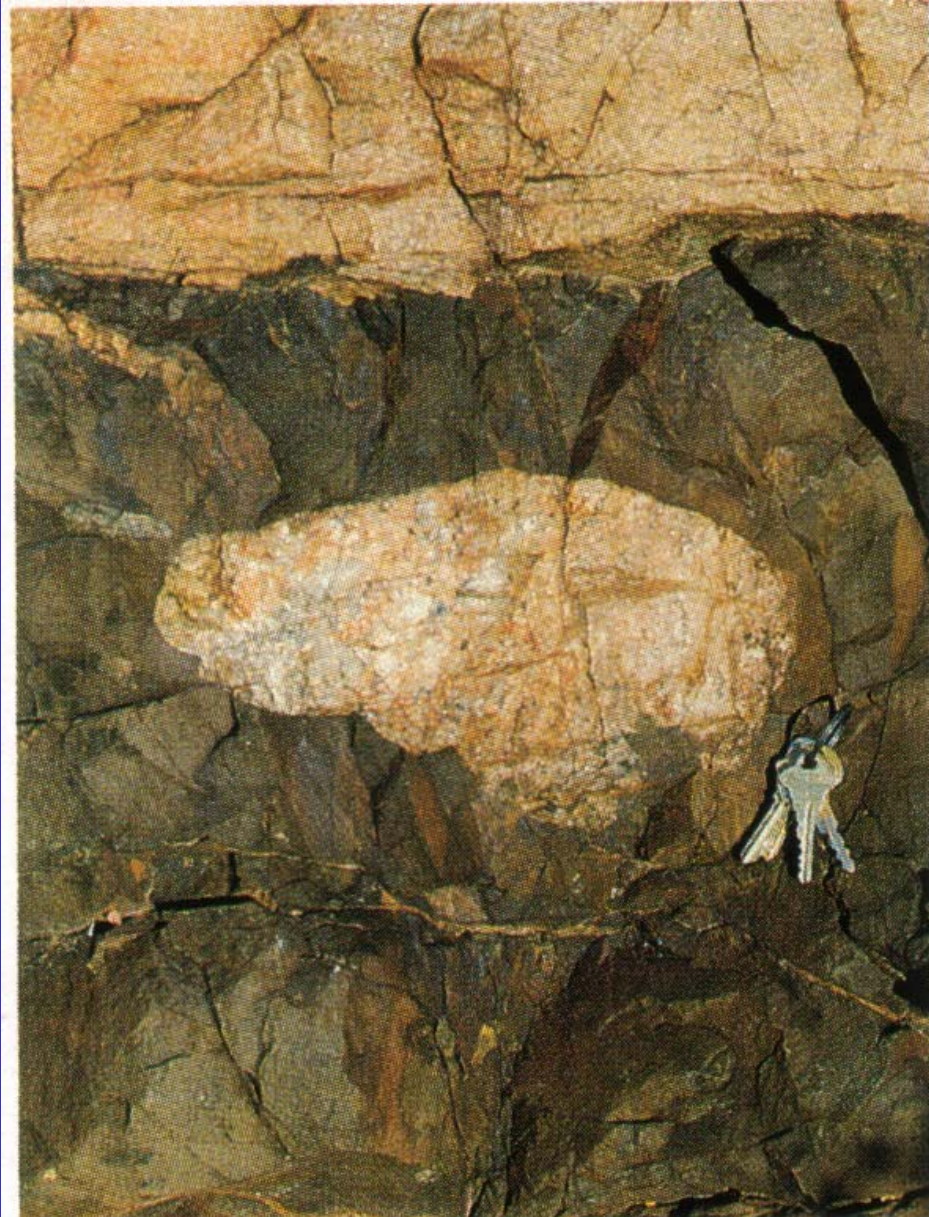
PRINCIPIO DE CORTE



Escarpes de falla que cortan abanicos aluvionales muestran
que son mas jóvenes que el abanico que cortan



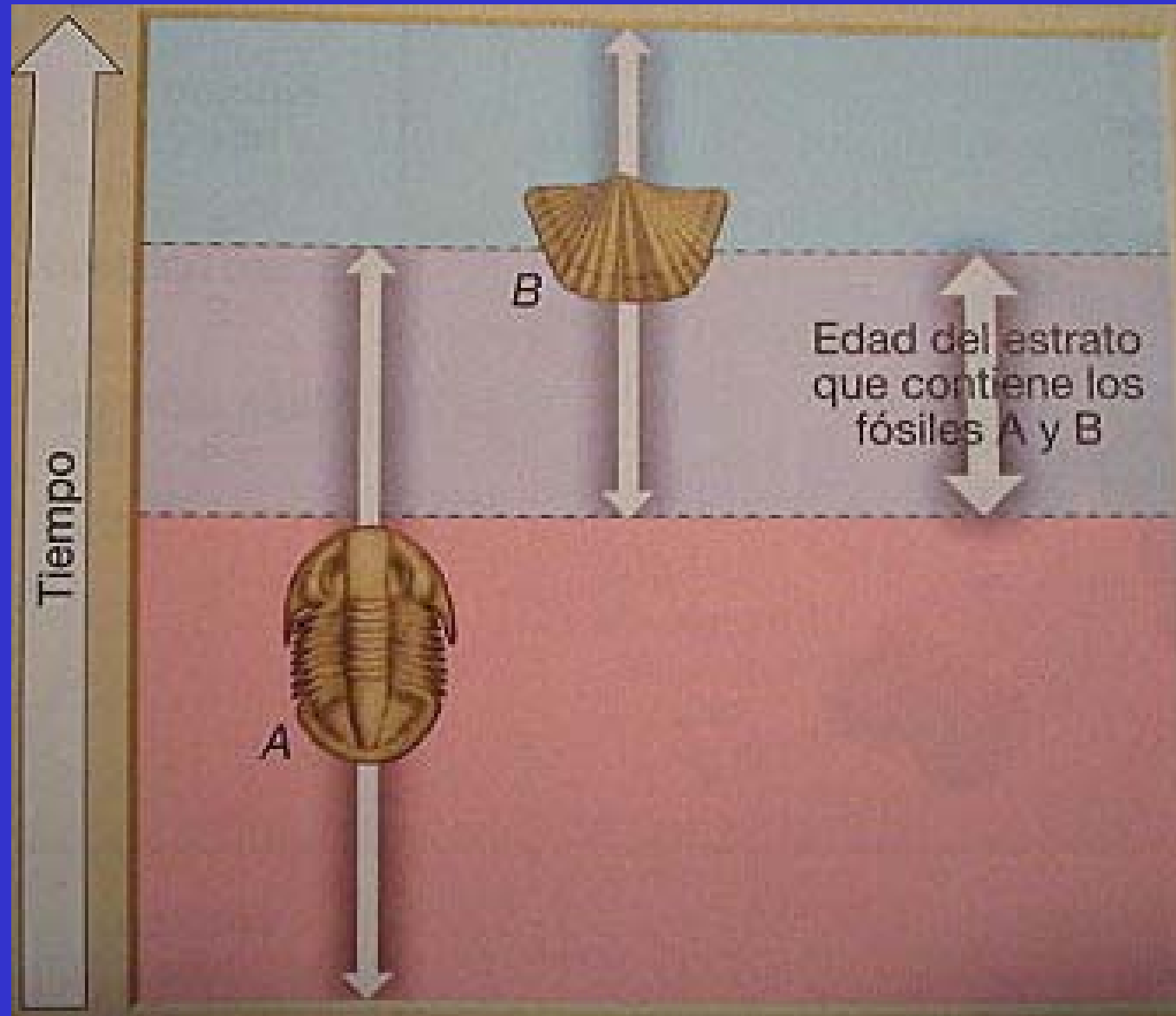
PRINCIPIO DE INCLUSIÓN

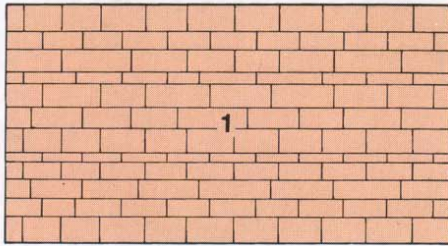


PRINCIPIO DE CONTACTO

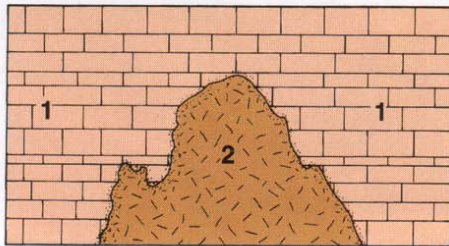


PRINCIPIO DE ASOCIACIÓN FAUNÍSTICA

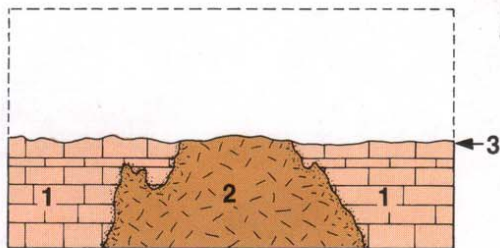




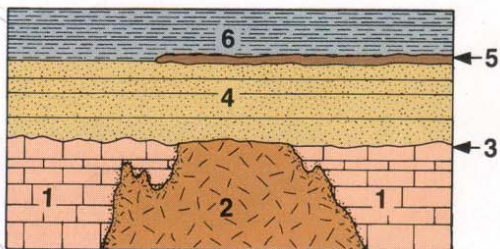
(A) A sequence of sedimentary rocks (1) is deposited.



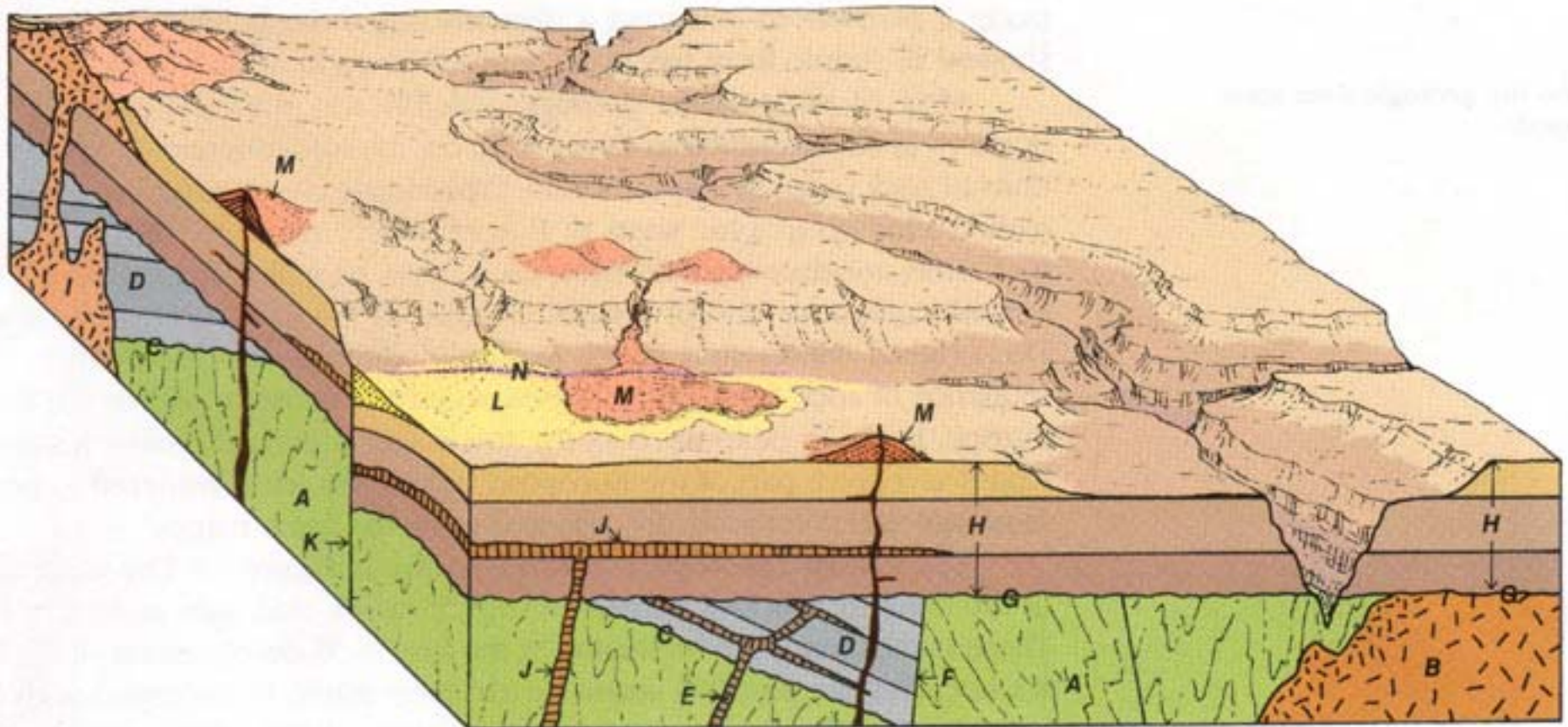
(B) The sedimentary rocks are subsequently intruded by an igneous body (2).



(C) Erosion (3) removes part of the sequence (1 and 2).



(D) Subsequent deposition of sediment (4) and extrusion of lava (5). The lava flow is covered by deposition of younger sedimentary rocks (6).

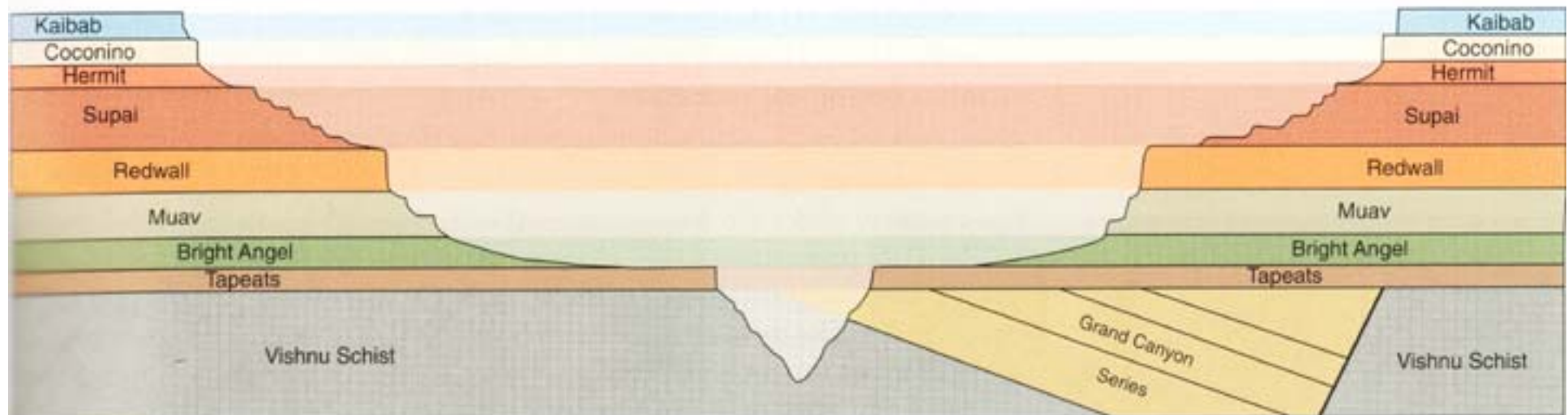


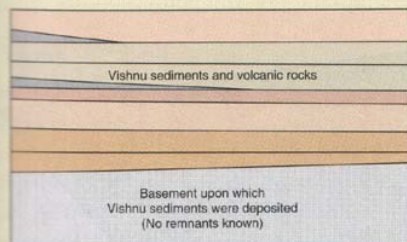
SECUENCIA DE ROCAS SEDIMENTARIAS



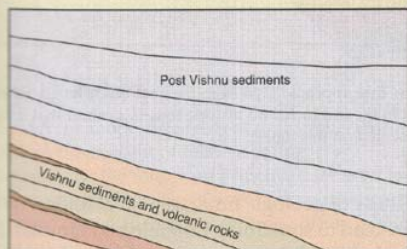
(A) Each major rock unit erodes into a distinctive landform. Formations that are resistant to weathering and erosion (such as sandstone

and limestone) erode into vertical cliffs. Rocks that weather easily (such as shale) form slopes or terraces.

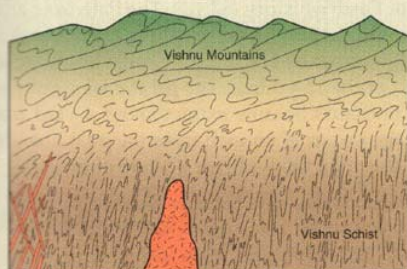




(A) Deposition of Vishnu sediment



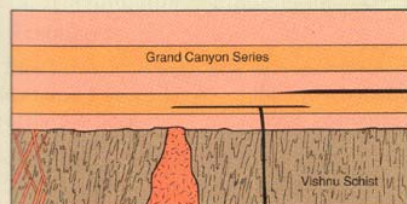
(B) Subsidence and burial of Vishnu sediment



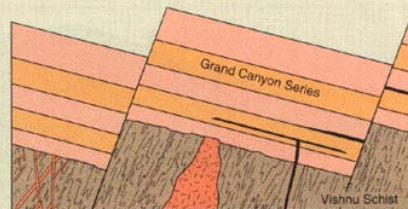
(C) Mountain building and metamorphism



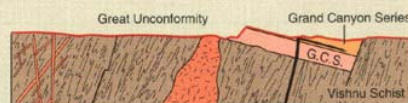
(D) Uplift and erosion



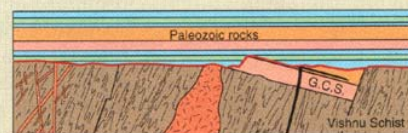
(E) Deposition of Grand Canyon Series



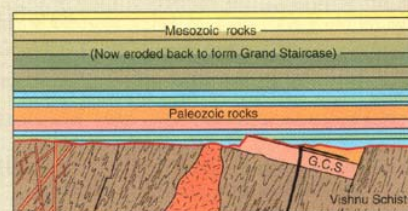
(F) Normal faulting



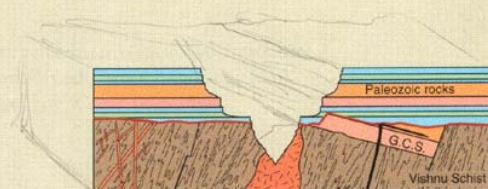
(G) Erosion and formation of Great Unconformity



(H) Deposition of Paleozoic rocks



(I) Deposition of Mesozoic and Cenozoic rocks



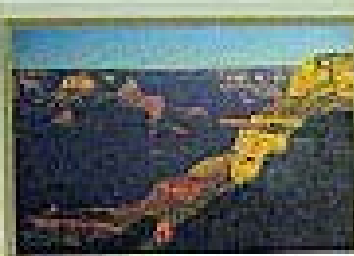
(J) Erosion of Grand Canyon

LA COLUMNA GEOLÓGICA STANDAR

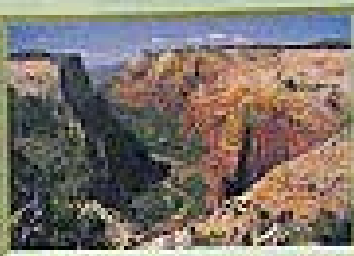
- USANDO LOS PRINCIPIOS DE EDADES RELATIVAS, SE HAN DETERMINADO SECUENCIAS CRONOLÓGICAS DE ROCAS DE DIFERENTES REGIONES DEL MUNDO.
- LUEGO, LAS SECUENCIAS DE LAS DIFERENTES PARTES DEL GLOBO SE HAN CORRELACIONADO ENTRE ELLAS, BÁSICAMENTE BASADO EN EL PRINCIPIO DEL CONTENIDO FAUNÍSTICO, HASTA ESTABLECER UNA ESCALA GEOLÓGICA STANDAR, QUE SIRVE COMO CALENDARIO PARA LA HISTORIA DE LA TIERRA
- Inicialmente se reconocieron las columnas en Europa, donde están bien expuestas, y después se han correlacionado con otras de todo el mundo.

LAS UNIDADES DE ROCAS SE DISTINGUEN UNA DE OTRAS POR CAMBIOS MAYORES EN EL TIPO DE ROCA, DISCORDANCIAS, O ABRUPTOS CAMBIOS VERTICALES EN EL CONTENIDO FAUNÍSTICO QUE CONTIENEN.





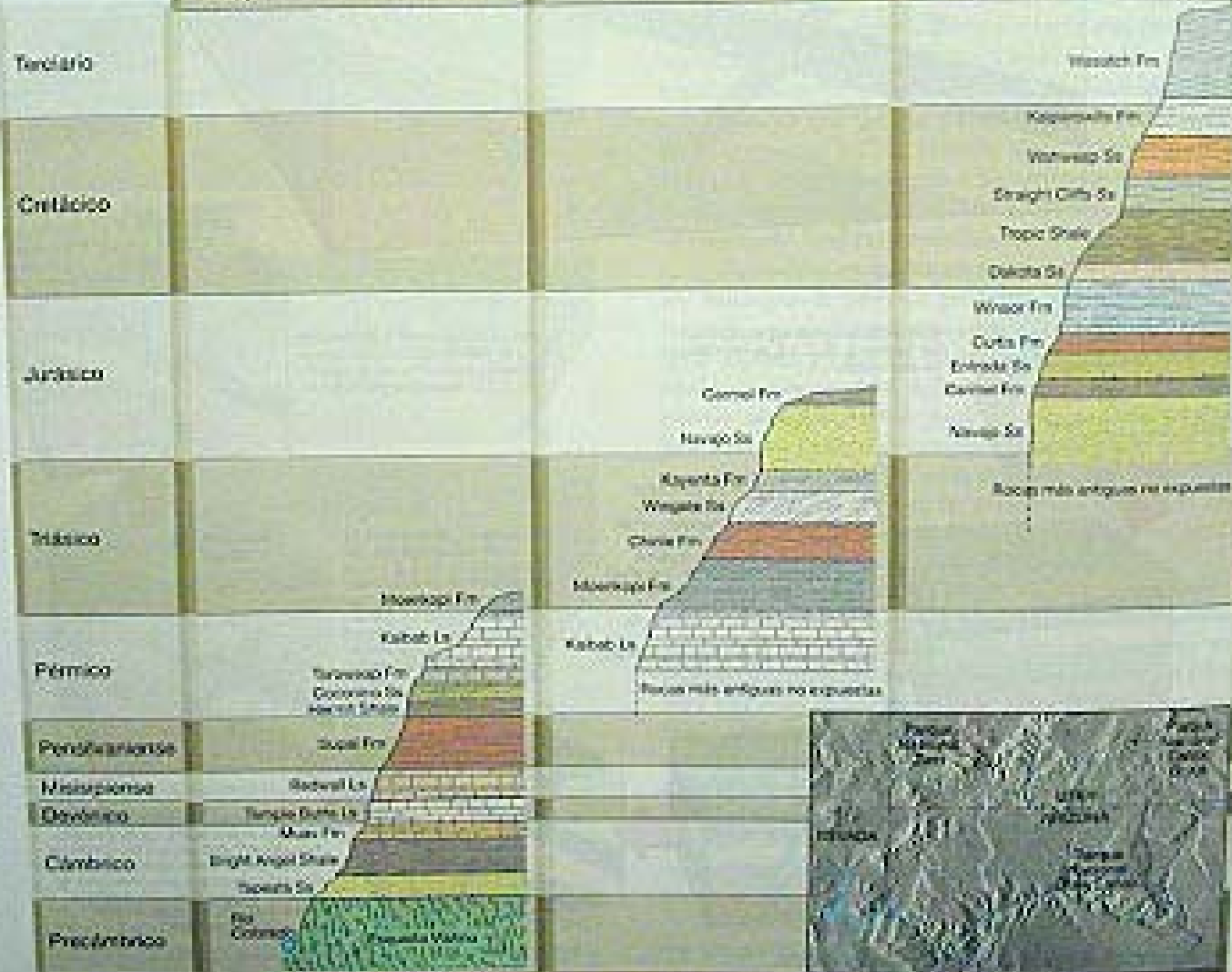
Parque Nacional Gran Cañón



Parque Nacional Zion



Parque Nacional Cañón Bryce



LA SUBDIVISIÓN ORIGINAL DE LA COLUMNA ESTÁ BASADA EN LA SECUENCIA DE LAS FORMACIONES ROCOSAS EN EL ORDEN DE SUPERPOSICIÓN EN QUE FUERON ENCONTRADAS EN EUROPA.

EON	ERA	Duration in millions of years	Millions of years ago
PHANEROZOIC	CENOZOIC	65	65
	MESOZOIC	183	248
	PALEOZOIC	325	544
PRECAMBRIAN	PROTEROZOIC	LATE	330
		MIDDLE	700
		EARLY	900
			1600
	ARCHEAN	LATE	500
		MIDDLE	400
		EARLY	400
			3800
	HADEAN		800
			4600

Era	Period	Epoch	Duration in millions of years	Millions years ago
CENOZOIC	Quaternary	Holocene	0.01	0.01
	Tertiary	Pleistocene	1.8	1.8
		Pliocene	3.5	5.3
		Miocene	18.5	23.8
		Oligocene	9.9	33.7
		Eocene	21.1	54.8
		Paleocene	10.2	65
MESOZOIC	Cretaceous		79	144
	Jurassic		62	206
	Triassic		44	250
PALEOZOIC	Permian		36	286
	Carboniferous	Pennsylvanian	39	325
		Mississippian	35	360
	Devonian		50	410
	Silurian		30	440
	Ordovician		65	505
	Cambrian		39	544
PRECAMBRIAN				

EN LA ESCALA
RELATIVA DEL TIEMPO
GEOLÓGICO, EL TIEMPO
TRANSCURRIDO SE HA
FRACCIONADO EN
INTERVALOS CADA VEZ
MENORES. LOS
INTERVALOS MAYORES
SE LES DENOMINA EONES
(Criptozoico y Fanerozoico);

SUBDIVISIONES
PROGRESIVAMENTE
MENORES SON LAS ERAS
(ej. Paleozoico, Mesozoico.,
Cenozoico).

LOS PERÍODOS (ej.
Triásico, Jurásico, Cretácico),
Y LAS EPOCAS